

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005年5月6日 (06.05.2005)

PCT

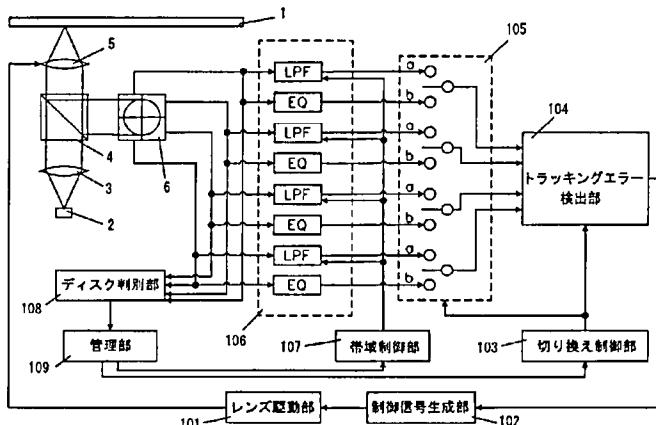
(10) 国際公開番号
WO 2005/041178 A1

(51) 国際特許分類7: G11B 7/09, 7/13 (72) 発明者: および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/015729 (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 高橋 里枝 (TAKA-HASHI, Rie). 渡邊 克也 (WATANABE, Katsuya).
(22) 国際出願日: 2004年10月22日 (22.10.2004)
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 山本 秀策, 外 (YAMAMOTO, Shusaku et al.); 〒5406015 大阪府大阪市中央区城見一丁目2番27号
(26) 国際公開の言語: 日本語 クリスタルタワー15階 Osaka (JP).
(30) 優先権データ:
特願 2003-364247 (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GII, GM, HIR, IIU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
2003年10月24日 (24.10.2003) JP
(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).

[統葉有]

(54) Title: TRACKING CONTROL DEVICE AND METHOD, FOCUS CONTROL DEVICE AND METHOD, AND SIGNAL PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: トラッキング制御装置および方法、フォーカス制御装置および方法、並びに信号処理装置



108 DISC IDENTIFICATION UNIT
109 MANAGEMENT UNIT
107 BAND CONTROL UNIT
101 LENS DRIVE UNIT
102 CONTROL SIGNAL GENERATION UNIT
103 SWITCHING CONTROL UNIT
104 TRACKING ERROR DETECTION UNIT

(57) Abstract: It is possible to improve the tracking control accuracy. A tracking control device includes a filter unit (106) having a plurality of low-pass filters (LPF). Each of the low-pass filters (LPF) removes a component having frequency above a predetermined cut-off frequency from a corresponding reception light quantity signal among the reception light quantity signals outputted from light detection means (6). The tracking control device includes: a tracking error detection unit (104) for performing a predetermined calculation for the signals outputted from the filter unit (106) so as to generate a tracking error signal indicating a difference between the light beam spot and the track to be scanned on the recording surface of the optical disc; and a tracking control unit (102) for driving moving means (101) so that the light beam spot follows the track on the recording surface of the optical disc according to the tracking error signal.

WO 2005/041178 A1

[統葉有]



SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ヨーラシア (AM, AZ, BY,
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,

添付公開書類:
一 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

(57) 要約: トラッキング制御の精度を向上させること。トラッキング制御装置は、複数の低域通過型フィルタ (LPF) を含むフィルタ部 (106) を備えている。複数の低域通過型フィルタ (LPF) のそれぞれは、光検出手段 (6) から出力される複数の受光量信号のうち対応する1つの受光量信号から所定の遮断周波数以上の周波数を有する成分を除去する。トラッキング制御装置は、フィルタ部 (106) から出力される複数の信号に対して所定の演算を行うことにより、光ビームスポットと光ディスクの記録面上の走査されるべきトラックとの間のずれ量を示すトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー検出部 (104) と、トラッキングエラー信号に応じて、光ビームスポットが光ディスクの記録面上のトラックに追従するように移動手段 (101) を駆動するトラッキング制御部 (102) とを備えている。

明細書

トラッキング制御装置および方法、フォーカス制御装置および方法、並びに信号処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、トラッキング制御の精度を向上させることを可能にするトラッキング制御装置および方法、フォーカス制御の精度を向上させることを可能にするフォーカス制御装置および方法、並びに信号処理装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、DVDレコーダーでは1台で複数種類のDVDメディアの記録または再生を行っている。DVDメディアには、複数回上書きのできるDVD-RAM、記録はできるが上書きはできないDVD-R、再生専用であるDVD-ROMなどがあり、その物理規格は互いに異なっている。従って、各DVDメディアごとにトラッキングエラーを検出する最適な方法も異なる。

[0003] 従来、トラッキングエラーを検出する方法として、「位相差法」および「プッシュプル法」が知られている。

[0004] 位相差法は、光ディスクのピットあるいは記録マークによる光量変化を利用してトラッキングエラーを検出する方法である。例えば、DVD-ROMやDVD-Rの再生時には、位相差法を用いてトラッキングエラーを検出することが多い。

[0005] プッシュプル法は、光ディスクの案内溝による光量変化を利用してトラッキングエラーを検出する方法である。例えば、DVD-RAMの記録再生時やDVD-Rの記録時には、プッシュプル法を用いてトラッキングエラーを検出することが多い。

[0006] 図3は、位相差法を用いてトラッキングエラーを検出する回路の構成を示す。

[0007] 受光量検出部301は、光ディスクからの反射光を受光する。受光量検出部301は、光ディスクの記録トラックの接線方向に沿った境界線とこれに垂直な方向に沿った境界線とによって、4つの領域A、B、C、Dに分割されている。4つの領域A、B、C、Dのそれぞれは、受光量に応じた受光量信号を生成し、それを出力するように構成されている。

[0008] 加算器302は、受光量検出部301の領域Aから出力される受光量信号と受光量検出部301の領域Cから出力される受光量信号とを加算する。領域A、Cは、受光量検出部301において対角に配置されている領域である。

[0009] 加算器303は、受光量検出部301の領域Bから出力される受光量信号と受光量検出部301の領域Dから出力される受光量信号とを加算する。領域B、Dは、受光量検出部301において対角に配置されている領域である。

[0010] 位相比較器304は、加算器302から出力される信号と加算器303から出力される信号との位相差を検出し、その位相差に応じたトラッキングエラー信号を生成する。

[0011] 図4は、プッシュプル法を用いてトラッキングエラーを検出する回路の構成を示す。

[0012] 受光量検出部401は、図3に示される受光量検出部301と同一の構成を有している。すなわち、受光量検出部401は、光ディスクからの反射光を受光する。受光量検出部401は、光ディスクの記録トラックの接線方向に沿った境界線とこれに垂直な方向に沿った境界線とによって、4つの領域A、B、C、Dに分割されている。4つの領域A、B、C、Dのそれぞれは、受光量に応じた受光量信号を生成し、それを出力するように構成されている。

[0013] 加算器402は、受光量検出部401の領域Aから出力される受光量信号と受光量検出部401の領域Bから出力される受光量信号とを加算する。領域A、Bは、記録トラックの接線方向に沿った境界線に対して同じ側にある領域である。

[0014] 加算器403は、受光量検出部401の領域Cから出力される受光量信号と受光量検出部401の領域Dから出力される受光量信号とを加算する。領域C、Dは、記録トラックの接線方向に沿った境界線に対して同じ側にある領域である。

[0015] 減算器404は、加算器402から出力される信号から加算器403から出力される信号を減算することにより、トラッキングエラー信号を生成する。

[0016] 位相差法およびプッシュプル法の両方のトラッキングエラー検出方法を実装することが必要とされるDVDマルチドライブでは、光ヘッドの小型化や低コスト化を図るために、位相差法およびプッシュプル法に対して受光量検出部を共通化し、トラッキングエラー検出方法が位相差法であるかプッシュプル法であるかに応じて受光量検出部以降の演算回路を切り換える構成が採用されている。このような構成は、例えば、特

許文献1および特許文献2に記載されている。

[0017] ここで、位相差法を用いてトラッキングエラーを検出する回路は、光ディスクのピットあるいは記録マークによる光量変化を検出する必要があるため、その回路は、高い周波数帯域まで応答できる回路となっている。例えば、DVDの場合には、その回路は、数MHzから数十MHzの高い周波数帯域まで応答できる回路となっている。

特許文献1:特開2002-109759公報(第9頁)

特許文献2:特開平5-325233公報(第2-4頁)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0018] このように、位相差法およびプッシュプル法に対して受光量検出部が共通化されている場合には、受光量検出部の応答周波数が高くなっている。DVDマルチドライブの記録時には、通常、レーザパワーが変調される。このようなレーザパワーの変調成分などの数十MHzから数百MHzである高周波成分がトラッキングエラー信号に重畠する。

[0019] また、トラッキングエラーを検出する回路と同様に、フォーカスエラーを検出する回路においても、光ヘッドの小型化や低コスト化を図るため、RF信号系およびフォーカスエラー検出系に対して受光量検出部を共通化する場合もある。この場合には、受光量検出部の応答周波数が高くなっている。このため、レーザパワーの変調成分などの数十MHzから数百MHzの高周波成分がフォーカスエラー信号に重畠する。

[0020] 通常、トラッキングエラー信号およびフォーカスエラー信号は、デジタル制御のため、アンチエリエイジングフィルタと呼ばれる低域通過型フィルタを通過する。このため、トラッキングエラー信号およびフォーカスエラー信号の高周波成分は、アンチエリエイジングフィルタによって除去されていた。従って、上述した高周波成分がトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号に重畠しても問題にならなかつた。

[0021] しかし、記録動作の高倍速化のために記録時のレーザのパワーが大きくなるにつれて、上述した高周波成分がトラッキング制御またはフォーカス制御に与える影響を考慮する必要があることが発明者らによる実験等を通して明らかになってきた。その理由は、上述した高周波成分により演算回路が飽和してしまい、アンチエリエイジング

フィルタを通過したトラッキングエラー信号およびフォーカスエラー信号の振幅が小さくなり、制御ループゲインが下がって不安定になってしまふことがわかつたからである。

[0022] 本発明は、トラッキング制御の精度を向上させることを可能にするトラッキング制御装置および方法、フォーカス制御の精度を向上させることを可能にするフォーカス制御装置および方法、並びに信号処理装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0023] 本発明のトラッキング制御装置は、光ビームを光ディスクの記録面に収束させることにより、前記光ディスクの記録面上に光ビームスポットを形成する収束手段と、前記光ビームスポットを前記光ディスクの記録面の半径方向に移動させる移動手段と、前記光ディスクからの反射光を検出する受光面を有する光検出手段であつて、前記受光面は複数の領域に分割されており、前記複数の領域のそれぞれは受光量に応じた受光量信号を生成し、前記受光量信号を出力するように構成されている、光検出手段と、複数の低域通過型フィルタを含むフィルタ部であつて、前記複数の低域通過型フィルタのそれぞれは、前記光検出手段から出力される前記複数の受光量信号のうち対応する1つの受光量信号から所定の遮断周波数以上の周波数を有する成分を除去する、フィルタ部と、前記フィルタ部から出力される複数の信号に対して所定の演算を行うことにより、前記光ビームスポットと前記光ディスクの記録面上の走査されるべきトラックとの間のずれ量を示すトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー検出部と、前記トラッキングエラー信号に応じて、前記光ビームスポットが前記光ディスクの記録面上のトラックに追従するように前記移動手段を駆動するトラッキング制御部とを備え、これにより、上記目的が達成される。

[0024] 前記光ディスクに情報を記録する記録速度が増大するにつれて、前記所定の遮断周波数が小さくなるように、前記フィルタ部を制御する帯域制御部をさらに備えていてもよい。

[0025] 前記フィルタ部は、複数のイコライザをさらに含み、前記複数のイコライザのそれぞれは、前記光検出手段から出力される前記複数の受光量信号のうち対応する1つの受光量信号に含まれる所定の周波数帯域の成分を增幅し、前記光ディスク装置は、前記低域通過型フィルタから出力される信号と前記イコライザから出力される信号の

うちの一方を選択的に出力する切り換え部をさらに備え、前記切り換え部は、前記切り換え部から出力される信号を前記フィルタ部から出力される信号として前記トラッキングエラー検出部に提供してもよい。

[0026] 前記切り換え部は、前記光ディスク装置が記録可能な光ディスクに対する記録動作状態にある場合には、前記低域通過型フィルタから出力される信号を前記トラッキングエラー検出部に提供し、前記光ディスク装置が再生専用の光ディスクに対する再生動作状態にある場合には、前記イコライザから出力される信号を前記トラッキングエラー検出部に提供してもよい。

[0027] 本発明のフォーカス制御装置は、光ビームを光ディスクの記録面に収束させることにより、前記光ディスクの記録面上に光ビームスポットを形成する収束手段と、前記光ビームスポットを前記光ディスクの記録面に対して実質的に垂直な方向に移動させる移動手段と、前記光ディスクからの反射光を検出する受光面を有する光検出手段であって、前記受光面は複数の領域に分割されており、前記複数の領域のそれぞれは受光量に応じた受光量信号を生成し、前記受光量信号を出力するように構成されている、光検出手段と、複数の低域通過型フィルタを含むフィルタ部であって、前記複数の低域通過型フィルタのそれぞれは、前記光検出手段から出力される前記複数の受光量信号のうち対応する1つの受光量信号から所定の遮断周波数以上の周波数を有する成分を除去する、フィルタ部と、前記フィルタ部から出力される複数の信号に対して所定の演算を行うことにより、前記光ビームスポットと前記光ディスクの記録面との間のずれ量を示すフォーカスエラー信号を生成するフォーカスエラー検出部と、前記フォーカスエラー信号に応じて、前記光ビームスポットが前記光ディスクの記録面に追従するように前記移動手段を駆動するフォーカス制御部とを備え、これにより、上記目的が達成される。

[0028] 前記光ディスクに情報を記録する記録速度が増大するにつれて、前記所定の遮断周波数が小さくなるように、前記フィルタ部を制御する帯域制御部をさらに備えていてよい。

[0029] 本発明のトラッキング制御方法は、トラッキング制御装置を用いてトラッキング制御を実行するトラッキング制御方法であって、前記フォーカス制御装置は、光ビームを

光ディスクの記録面に収束させることにより、前記光ディスクの記録面上に光ビームスポットを形成する収束手段と、前記光ビームスポットを前記光ディスクの記録面の半径方向に移動させる移動手段と、前記光ディスクからの反射光を検出する受光面を有する光検出手段であって、前記受光面は複数の領域に分割されており、前記複数の領域のそれぞれは受光量に応じた受光量信号を生成し、前記受光量信号を山力するように構成されている、光検出手段とを含み、前記トラッキング制御方法は、複数の低域通過型フィルタを含むフィルタ部を用いて、前記光検出手段から出力される前記複数の受光量信号のそれぞれから所定の遮断周波数以上の周波数を有する成分を除去するステップと、前記フィルタ部から出力される複数の信号に対して所定の演算を行うことにより、前記光ビームスポットと前記光ディスクの記録面上の走査されるべきトラックとの間のずれ量を示すトラッキングエラー信号を生成するステップと、前記トラッキングエラー信号に応じて、前記光ビームスポットが前記光ディスクの記録面上のトラックに追従するように前記移動手段を駆動するステップとを包含し、これにより、上記目的が達成される。

- [0030] 前記光ディスクに情報を記録する記録速度が増大するにつれて、前記所定の遮断周波数が小さくなるように、前記フィルタ部を制御するステップをさらに包含してもよい。
- [0031] 複数のイコライザを含むフィルタ部を用いて、前記光検出手段から出力される前記複数の受光量信号のそれぞれに含まれる所定の周波数帯域の成分を增幅するステップと、前記低域通過型フィルタから山力される信号と前記イコライザから山力される信号のうちの一方を前記フィルタ部から出力される信号として選択的に出力するステップとをさらに包含してもよい。
- [0032] 前記光ディスク装置が記録可能な光ディスクに対する記録動作状態にある場合には、前記低域通過型フィルタから出力される信号を前記フィルタ部から出力される信号として出力し、前記光ディスク装置が再生専用の光ディスクに対する再生動作状態にある場合には、前記イコライザから出力される信号を前記フィルタ部から出力される信号として出力してもよい。
- [0033] 本発明のフォーカス制御方法は、フォーカス制御装置を用いてフォーカス制御を実

行するフォーカス制御方法であって、前記フォーカス制御装置は、光ビームを光ディスクの記録面に収束させることにより、前記光ディスクの記録面上に光ビームスポットを形成する収束手段と、前記光ビームスポットを前記光ディスクの記録面に対して実質的に垂直な方向に移動させる移動手段と、前記光ディスクからの反射光を検出する受光面を有する光検出手段であって、前記受光面は複数の領域に分割されており、前記複数の領域のそれぞれは受光量に応じた受光量信号を生成し、前記受光量信号を出力するように構成されている、光検出手段とを含み、フォーカス制御方法は、複数の低域通過型フィルタを含むフィルタ部を用いて、前記光検出手段から出力される前記複数の受光量信号のそれぞれから所定の遮断周波数以上の周波数を有する成分を除去するステップと、前記フィルタ部から出力される複数の信号に対して所定の演算を行うことにより、前記光ビームスポットと前記光ディスクの記録面との間のずれ量を示すフォーカスエラー信号を生成するステップと、前記フォーカスエラー信号に応じて、前記光ビームスポットが前記光ディスクの記録面に追従するように前記移動手段を駆動するステップとを包含し、これにより、上記目的が達成される。

[0034] 前記光ディスクに情報を記録する記録速度が増大するにつれて、前記所定の遮断周波数が小さくなるように、前記フィルタ部を制御するステップをさらに包含してもよい。

[0035] 本発明の信号処理装置は、トラッキング制御装置において使用される信号処理装置であって、前記トラッキング制御装置は、光ビームを光ディスクの記録面に収束させることにより、前記光ディスクの記録面上に光ビームスポットを形成する収束手段と、前記光ビームスポットを前記光ディスクの記録面の半径方向に移動させる移動手段と、前記光ディスクからの反射光を検出する受光面を有する光検出手段であって、前記受光面は複数の領域に分割されており、前記複数の領域のそれぞれは受光量に応じた受光量信号を生成し、前記受光量信号を出力するように構成されている、光検出手段とを含み、前記信号処理装置は、複数の低域通過型フィルタを含むフィルタ部であって、前記複数の低域通過型フィルタのそれぞれは、前記光検出手段から出力される前記複数の受光量信号のうち対応する1つの受光量信号から所定の遮断周波数以上の周波数を有する成分を除去する、フィルタ部と、前記フィルタ部から

出力される複数の信号に対して所定の演算を行うことにより、前記光ビームスポットと前記光ディスクの記録面上の走査されるべきトラックとの間のずれ量を示すトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー検出部と、前記トラッキングエラー信号に応じて、前記光ビームスポットが前記光ディスクの記録面上のトラックに追従するよう前記移動手段を駆動するトラッキング制御部とを備え、これにより、上記目的が達成される。

- [0036] 前記光ディスクに情報を記録する記録速度が増大するにつれて、前記所定の遮断周波数が小さくなるように、前記フィルタ部を制御する帯域制御部をさらに備えていてもよい。
- [0037] 前記フィルタ部は、複数のイコライザをさらに含み、前記複数のイコライザのそれぞれは、前記光検出手段から出力される前記複数の受光量信号のうち対応する1つの受光量信号に含まれる所定の周波数帯域の成分を增幅し、前記光ディスク装置は、前記低域通過型フィルタから出力される信号と前記イコライザから出力される信号のうちの一方を選択的に出力する切り換え部をさらに備え、前記切り換え部は、前記切り換え部から出力される信号を前記フィルタ部から出力される信号として前記トラッキングエラー検出部に提供してもよい。
- [0038] 前記切り換え部は、前記光ディスク装置が記録可能な光ディスクに対する記録動作状態にある場合には、前記低域通過型フィルタから出力される信号を前記トラッキングエラー検出部に提供し、前記光ディスク装置が再生専用の光ディスクに対する再生動作状態にある場合には、前記イコライザから出力される信号を前記トラッキングエラー検出部に提供してもよい。
- [0039] 本発明の信号処理装置は、フォーカス制御装置において使用される信号処理装置であって、前記フォーカス制御装置は、光ビームを光ディスクの記録面に収束させることにより、前記光ディスクの記録面上に光ビームスポットを形成する収束手段と、前記光ビームスポットを前記光ディスクの記録面に対して実質的に垂直な方向に移動させる移動手段と、前記光ディスクからの反射光を検出する受光面を有する光検出手段であって、前記受光面は複数の領域に分割されており、前記複数の領域のそれぞれは受光量に応じた受光量信号を生成し、前記受光量信号を出力するように構成

されている、光検出手段とを含み、前記信号処理装置は、複数の低域通過型フィルタを含むフィルタ部であって、前記複数の低域通過型フィルタのそれぞれは、前記光検出手段から出力される前記複数の受光量信号のうち対応する1つの受光量信号から所定の遮断周波数以上の周波数を有する成分を除去する、フィルタ部と、前記フィルタ部から出力される複数の信号に対して所定の演算を行うことにより、前記光ビームスポットと前記光ディスクの記録面との間のずれ量を示すフォーカスエラー信号を生成するフォーカスエラー検出部と、前記フォーカスエラー信号に応じて、前記光ビームスポットが前記光ディスクの記録面に追従するように前記移動手段を駆動するフォーカス制御部とを備え、これにより上記目的が達成される。

[0040] 前記光ディスクに情報を記録する記録速度が増大するにつれて、前記所定の遮断周波数が小さくなるように、前記フィルタ部を制御する帯域制御部をさらに備えていてもよい。

発明の効果

[0041] 本発明に係る光ディスク装置は、トラッキング制御もしくはフォーカス制御に必要な成分を残し、不要な成分を除去するフィルタ部を受光量検出部の直後に設けている。これにより、レーザパワー(記録パワー)の変調成分による外乱をトラッキングエラー信号もしくはフォーカスエラー信号から除去することができる。その結果、トラッキング制御もしくはフォーカス制御の精度を向上させることができる。

[0042] 本発明に係る光ディスク装置は、DVDマルチレコーダおよびDVDマルチドライブ等として有用である。また、DVDに限らず複数メディアの記録再生を行うあらゆる光ディスク装置にも応用できる。

図面の簡単な説明

[0043] [図1]図1は本発明の実施の形態1に係る光ディスク装置の構成を示す図である。

[図2]図2は本発明の実施の形態2に係る光ディスク装置の構成を示す図である。

[図3]図3は位相差法を用いてトラッキングエラーを検出する回路の構成を示す図である。

[図4]図4はプッシュプル法を用いてトラッキングエラーを検出する回路の構成を示す図である。

符号の説明

[0044] 1 光ディスク
2、202 レーザダイオード
3、203 コリメータレンズ
4、204 ビームスプリッタ
5、205 対物レンズ
6、206 受光量検出部
101 レンズ駆動部
102 制御信号生成部
103 切り換え制御部
104 トランシングエラー検出部
105 切り換え部
106 フィルタ部
107 帯域制御部
108 ディスク判別部
109 管理部
207 フォーカス検出レンズ
208 レンズ駆動部
209 制御信号生成部
210 切り換え制御部
211 フォーカスエラー検出部
212 切り換え部
213 フィルタ部
214 管理部
301、401 受光量検出部
302、303、402、403 加算器
304 位相比較器
404 減算器

発明を実施するための最良の形態

[0045] 以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係る光ディスク装置の構成を示す。

[0046] レーザダイオード2は、レーザ光を出射する。

[0047] コリメートレンズ3は、レーザダイオード2から出射されるレーザ光を平行光に変換する。

[0048] ビームスプリッタ4は、コリメートレンズ3からの平行光を対物レンズ5に通過させるとともに、対物レンズ5からの平行光(光ディスク1からの反射光)を受光量検出部6のある方向へ分離する。

[0049] 対物レンズ5は、コリメートレンズ3およびビームスプリッタ4を通過してきた平行光を光ディスク1の記録面上に収束させることにより、光ディスク1の記録面上に光ビームスポットを形成する。また、対物レンズ5は、光ディスク1からの反射光を平行光に変換し、その平行光をビームスプリッタ4に通過させる。

[0050] レンズ駆動部101は、対物レンズ5によって形成された光ビームスポットを光ディスク1の記録面の半径方向に移動させる。

[0051] 受光量検出部6は、光ディスク1からの反射光を検出する受光面を有する。その受光面は、光ディスク1の記録面上のトラックの接線方向に沿った境界線とこれに垂直な方向に沿った境界線とによって、4つの領域に分割されている。4つの領域のそれぞれは、受光量に応じた受光量信号を生成し、それを出力するように構成されている。

[0052] フィルタ部106は、4組の低域通過型フィルタ(LPF)およびイコライザ(EQ)を有している。各LPFは、受光量検出部6の4つの領域から出力される4つの受光量信号のうち対応する1つの受光量信号から所定の遮断周波数以上の周波数を有する成分を除去し、それ以外の成分を通過させる。各EQは、受光量検出部6の4つの領域から出力される4つの受光量信号のうち対応する1つの受光量信号に含まれる所定の周波数帯域の成分を増幅して通過させ、それ以外の成分を除去する。また、各LPFは、帯域制御部107から出力される信号に応じて遮断周波数を切り換えることが可能

なように構成されている。

- [0053] ディスク判別部108は、受光量検出部6の4つの領域からそれぞれ出力される4つの受光量信号に基づいて光ディスク装置に装填された光ディスク1の種類を判別する。
- [0054] 光ディスク1の種類が異なると、光ディスク1の物理規格が異なる。物理規格の違いとしては、例えば、光ディスク1の反射率、記録トラックの案内溝の深さなどが挙げられる。この違いにより、受光量検出部6から出力される4本の受光量信号の振幅や位相の相互関係が光ディスク1の種類に応じて異なることになる。ディスク判別部108は、この違いを検出することによって光ディスク1の種類を判別する。
- [0055] なお、ディスク判別部108は、受光量検出部6から出力される4本の受光量信号以外の信号に応じて、光ディスク1の種類を判別するようにしてもよい。例えば、光ディスク1がDVD-RAMに固有の形状を有するカートリッジに収納されている場合には、ディスク判別部108は、そのカートリッジの形状を検出するセンサからの出力信号に応じて、光ディスク1がDVD-RAMであることを判別するようにしてもよい。
- [0056] 管理部109は、ディスク判別部108によって判別された光ディスク1の種類を示す情報を記憶する。また、管理部109は、光ディスク装置が記録動作状態にあるか再生動作状態にあるかを示す情報を記憶し、記録速度を示す情報および再生速度を示す情報を記憶する。
- [0057] 切り換え制御部103は、管理部109によって記憶されている光ディスク1の種類を示す情報と光ディスク装置が記録動作状態にあるか再生動作状態にあるかを示す情報とに応じて、切り換え部105とトラッキングエラー検出部104とに信号を出力する。
- [0058] 帯域制御部107は、管理部109によって記憶されている記録速度を示す情報に応じて、フィルタ部106の各LPFの遮断周波数を切り換える信号を生成し、その信号をフィルタ部106に出力する。具体的には、帯域制御部107は、記録速度が増大するにつれて各LPFの遮断周波数が小さくなり、記録速度が減少するにつれて各LPFの遮断周波数が大きくなるように、フィルタ部106を制御する。
- [0059] 表1は、光ディスク1がDVD-RAMである場合における、記録速度(記録時の倍速)と記録パワー(記録時のレーザ光のパワー)と遮断周波数(各LPFの遮断周波数)と

の関係の一例を示す。

[0060] [表1]

DVD-RAMの場合

記録時の倍速	2倍速	3倍速	5倍速
記録パワー	10mW	12mW	14mW
遮断周波数	1MHz	800KHz	700KHz

表2は、光ディスク1がDVD-Rである場合における、記録速度(記録時の倍速)と記録パワー(記録時のレーザ光のパワー)と遮断周波数(各LPFの遮断周波数)との関係の一例を示す。

[0061] [表2]

DVD-Rの場合

記録時の倍速	1倍速	4倍速	8倍速
記録パワー	10mW	16mW	26mW
遮断周波数	1MHz	600KHz	380KHz

このように、記録速度(例えば、記録時の倍速)が増大するほど記録パワーを大きくする必要があり、これに伴って、レーザパワー(記録パワー)の変調成分による外乱も大きくなる。

[0062] 表1、表2に示されるように、記録速度が増大するにつれてLPFの遮断周波数を下げることにより、記録速度が増大するにつれて大きくなるレーザパワー(記録パワー)の変調成分による外乱の影響を抑制することができる。LPFの遮断周波数を下げることにより、LPFの遮断効果をあげることができるからである。

[0063] 従って、本発明のように記録速度が増大するにつれて(すなわち、記録パワーが増

大するにつれて)LPFの遮断周波数を下げることは非常に実用的である。

- [0064] 特に、2層ディスクなどのマルチ層ディスクでは、もともと記録パワーが大きく、レーザパワー(記録パワー)の変調成分による外乱の影響が大きいため、本発明のようにLPFの遮断周波数を制御することは非常に有用である。
- [0065] 切り換え部105は、4個の2入力1出力セレクタを有している。各セレクタの2入力a、bのうちの選択された一方の入力がセレクタの出力に接続される。各セレクタの入力aには、LPFの出力が接続されており、各セレクタの入力bには、EQの出力が接続されている。各セレクタの入力a、bに接続されるLPF、EQは、フィルタ部106において同一の受光量信号が入力される1組のLPFおよびEQである。
- [0066] 切り換え部105は、切り換え制御部103から出力される信号に従って、各セレクタの入力を同時にaあるいはbに切り換える。
- [0067] トラッキングエラー検出部104は、切り換え部105から出力される4本の信号に基づいて、光ビームスポットと光ディスク1の記録面上の走査されるべきトラックとの間のずれ量を示すトラッキングエラー信号を生成し、それを出力する。
- [0068] トラッキングエラー検出部104は、位相差法に対応する演算回路(図示せず)と、ブッシュップル法に対応する演算回路(図示せず)とを含む。切り換え制御部103から出力される信号に従って、2つの演算回路のうちの1つが選択的に使用される。
- [0069] 位相差法に対応する演算回路は、図3に示される加算器302と、加算器303と、位相比較器304とを含む。この演算回路では、図3に示される受光量検出部301から出力される4本の受光量信号の代わりに、切り換え部105から出力される4本の信号が加算器302、303に入力される。
- [0070] ブッシュップル法に対応する演算回路は、図4に示される加算器402と、加算器403と、減算器404とを含む。この演算回路では、図4に示される受光量検出部401から出力される4本の受光量信号の代わりに、切り換え部105から出力される4本の信号が加算器402、403に入力される。
- [0071] 制御信号生成部102は、トラッキングエラー検出部104から出力されるトラッキングエラー信号に従って、対物レンズ5によって形成された光ビームスポットを光ディスク1の記録面上のトラックに追従させるためのトラッキング制御信号を出力する。

[0072] レンズ駆動部101は、制御信号生成部102から出力されるトラッキング制御信号に従って、光ビームスポットが光ディスク1の記録面上のトラックに追従するように光ディスク1の半径方向に対物レンズ5を移動させる。

[0073] このように、図1に示される光ディスク装置は、トラッキング制御を行うトラッキング制御装置として機能する。

[0074] 対物レンズ5は、光ビームを光ディスク1の記録面上に収束させることにより、光ディスク1の記録面上に光ビームスポットを形成する収束手段として機能する。しかし、収束手段は、対物レンズ5に限定されない。上述した収束手段の機能と同等の機能を有する限り、任意の1以上の要素を収束手段として用いることができる。

[0075] レンズ駆動部101は、対物レンズ5によって形成された光ビームスポットを光ディスク1の記録面の半径方向に移動させる移動手段として機能する。しかし、移動手段は、レンズ駆動部101に限定されない。上述した移動手段の機能と同等の機能を有する限り、任意の1以上の要素を移動手段として用いることができる。

[0076] 受光量検出部6は、光ディスク1からの反射光を検出する受光面を有する光検出手段として機能する。その受光面は、複数の領域に分割されている。その複数の領域のそれぞれは、受光量に応じた受光量信号を生成し、それを出力するように構成されている。しかし、光検出手段は、受光量検出部6に限定されない。上述した光検出手段の機能と同等の機能を有する限り、任意の1以上の要素を光検出手段として用いることができる。

[0077] フィルタ部106が、複数のイコライザ(EQ)を含むことは、本発明にとって必須ではない。フィルタ部106が複数の低域通過型フィルタ(LPF)を含み、その複数のLPFのそれぞれが光検出手段から出力される複数の受光量信号のうち対応する1つの受光量信号から所定の遮断周波数以上の周波数を有する成分を除去するように構成されている限り、そのようなフィルタ部106を含む光ディスク装置は、本発明の範囲内というべきである。フィルタ部106が複数のLPFを含み、複数のEQを含まない場合には、切り換え部105は不要となる。この場合には、複数のLPFからの出力が常にトラッキングエラー検出部104に提供される。あるいは、複数のEQからの出力が常にトラッキングエラー検出部104に提供されるようにしてもよい。

[0078] トラッキングエラー検出部104は、フィルタ部106から出力される複数の信号に対して所定の演算を行うことにより、トラッキングエラー信号を生成する。トラッキングエラー信号をどのようにして生成するかは本発明にとって重要なことではない。トラッキングエラー検出部104は、上述した演算回路を用いてトラッキングエラー信号を生成してもよいし、公知の任意の方法を用いてトラッキングエラー信号を生成してもよい。

[0079] 制御信号生成部102は、トラッキングエラー信号に応じて、光ビームスポットが光ディスク1の記録面上のトラックに追従するようにレンズ駆動部101を駆動するトラッキング制御部として機能する。

[0080] なお、フィルタ部106とトラッキングエラー検出部104と制御信号生成部102とは、コンピュータプログラムなどを用いてソフトウェアで実現してもよいし、回路などを用いてハードウェアで実現してもよい。あるいは、ソフトウェアおよびハードウェアの組み合わせによって実現してもよい。ディスク判別部108、管理部109、帯域制御部107、切り換え部105、切り換え制御部103についても同様である。

[0081] レンズ駆動部101は、例えば、機械的なアクチュエータであり得る。

[0082] なお、少なくともフィルタ部106とトラッキングエラー検出部104と制御信号生成部102とを1つの半導体チップ上に集積することにより、集積回路を形成するようにしてもよい。このような集積回路は、トラッキングエラー信号を処理する信号処理装置として機能する。

[0083] 次に、トラッキングエラー検出部104においてトラッキングエラーを検出するために用いられる2つの方法(すなわち、位相差法およびプッシュプル法)と受光量信号の周波数帯域との関係を説明する。

[0084] 位相差法は、光ディスク1がピットあるいは記録マークで記録されている場合に用いられる方法である。この方法では、受光量検出部6の4つの領域のそれぞれから出力される受光量信号のうちピットあるいは記録マークを検出した成分の位相がトラッキングエラーに依存して4つの領域のそれぞれで異なることを検出することによってトラッキングエラーを検出する。このため、トラッキングエラー検出部104に入力される点での受光量信号は、ピットあるいは記録マークが検出された高い周波数帯域を有する信号(具体的には、DVDでは数MHzから数十MHzの信号)であることが必要である。

。

[0085] プッシュプル法は、光ディスク1が案内溝を有する場合に用いられる方法である。この方法では、受光量検出部6の4つの領域のそれぞれから出力される受光量信号の案内溝によって回折した一次回折光の光量がトラッキングエラーに依存して4つの領域のそれぞれで異なることを検出することによってトラッキングエラーを検出する。案内溝を検出した成分の周波数帯域は、光ディスクの偏心やチャッキングずれなどによって光ビームスポットが案内溝を横断する周波数帯域(具体的には、DVDでは数十kHz以下の帯域)に等しい。このため、トラッキングエラー検出部104に入力される点での受光量信号の周波数帯域はおよそ100kHz以下の帯域でよい。

[0086] 以上のようなトラッキングエラー検出部104に入力される点での受光量信号の必要周波数帯域に対し、記録時に受光量信号に含まれるレーザパワー変調成分の周波数帯域はDVDでは数十MHzから数百MHzである。

[0087] なお、トラッキングエラーの検出方法は、具体的には以下のように用いられている。再生専用のDVD-ROMに対しては位相差法が用いられている。DVD-RAMに対しては記録時および再生時ともにプッシュプル法が用いられている。DVD-Rに対しては記録時にプッシュプル法、再生時に位相差法が用いられている。

[0088] トラッキングエラー検出部104に入力される点での受光量信号に含まれる成分のうちトラッキングエラー検出に必要な成分を残し、トラッキングエラー検出部104に入力される点での受光量信号からトラッキングエラー検出に不要な成分を除去するために、光ディスク装置は、次のように動作する。ここで、「不要な成分」には、記録時のレーザパワー変調成分やトラッキングエラー検出に関係ない周波数帯域の成分などが含まれる。

[0089] 光ディスク装置が記録動作状態にある場合、あるいは、光ディスク装置が記録動作状態にあるか再生動作状態にあるかに関わらず、光ディスク装置に装填された光ディスク1がDVD-RAMである場合には、切り換え制御部103は、トラッキングエラーの検出方法がプッシュプル法となるようにトラッキングエラー検出部104に信号を出力するとともに、切り換え部105のセレクタの入力がaとなるように切り換え部105に信号を出力する。これにより、フィルタ部106のLPFの遮断周波数を数百kHz程度にすれ

ば、プッシュプル法によるトラッキングエラー検出に必要な低周波数帯域の信号成分のみが残され、トラッキングエラー検出を正常に行うことができる。

[0090] 光ディスク装置が再生動作状態であり、かつ、光ディスク装置に装填された光ディスク1がDVD-ROMあるいはDVD-Rである場合には、切り換え制御部103は、トラッキングエラーの検出方法が位相差法となるようにトラッキングエラー検出部104に信号を出力するとともに、切り換え部105のセレクタの入力がbとなるように切り換え部105に信号を出力する。これにより、フィルタ部106のEQの増幅周波数帯域を数MHzから数十MHz程度にすれば、位相差法によるトラッキングエラー検出に必要な高周波数の所定帯域の信号成分のみを増幅して位相比較を精度良く行うことができ、トラッキングエラー検出を正常に行うことができる。

[0091] ここで、記録速度(例えば、記録時の倍速)は光ディスク装置の用途や光ディスク装置に装填された光ディスクの種類などに応じて異なり、これに依存して、記録パワーをはじめとして、トラッキング制御ゲイン、トラッキングエラー検出に必要な周波数帯域、レーザパワー変調成分の周波数帯域が異なる。近年ではDVDレコーダーとパソコン用DVDドライブで共通の装置を生産することが多いが、記録速度は光ディスク装置の用途に応じて次のように変更される。

[0092] DVDレコーダーの録画においては、録画の必要記録速度とディスクモータの静音化の観点より、2倍速以下の低速記録が行われる。パソコン用DVDドライブのファイル転送やDVDレコーダーの高速ダビングにおいては、DVD-RAMの場合は2倍速から3倍速、DVD-Rの場合は4倍速から8倍速の高速記録が行われる。

[0093] 通常、記録速度が増大するほど記録パワーを大きくする必要があり、これに伴ってレーザパワー(記録パワー)の変調成分による外乱も大きくなる。このため、LPFの遮断周波数を下げて外乱遮断効果を上げることが、トラッキング検出にとって有利となる。

[0094] 一方、記録速度が増大するほど、トラッキング制御の追従速度を上げるためトラッキング制御ゲインを高くする必要があるため、高い周波数帯域でのトラッキングエラー検出が必要である。このため、LPFの遮断周波数を下げすぎるとトラッキング制御の精度が悪化する。

[0095] また、記録速度が増大するほどレーザパワー(記録パワー)の変調成分による外乱の周波数帯域は高くなる。

[0096] 以上のように、記録速度(例えば、記録時の倍速)によってトラッキングエラー検出に必要な成分や不要な成分の周波数帯域や大きさが厳密には異なるため、あらかじめ、レーザパワー(記録パワー)の変調成分による外乱の大きさおよび周波数帯域とこれに対するLPFの遮断効果という点と、トラッキングエラー検出に必要な周波数帯域の確保という点という2点についてバランスがとれるように、各記録速度に対してLPFの遮断周波数を設計しておく。

[0097] 帯域制御部107は、記録時に光ディスク装置に設定された記録速度に応じて、フィルタ部106のLPFの遮断周波数があらかじめ設計された値となるようにLPFの遮断周波数を切り換える信号をフィルタ部106に出力する。フィルタ部106のLPFは、帯域制御部107からの信号に応じて遮断周波数を切り換える動作を行う。これにより、より高精度にトラッキングエラー検出に必要な信号成分を残すことができる。

[0098] このように、本発明の光ディスク装置によれば、トラッキングエラー検出部104に入力される点での受光量信号に含まれるトラッキングエラー検出に必要な成分は精度良く残され、記録時のレーザパワー変調成分やノイズなどトラッキングエラー検出に不要な成分は受光量信号から除去される。これにより、トラッキングエラー検出部104の内部で信号が飽和することなくトラッキングエラー検出を正常に行うことができる。その結果、高倍速記録時においても高精度なトラッキング制御を行うことができる。

[0099] なお、実施の形態1では、光ディスク1がDVD-RAM、DVD-R、DVD-ROMのうちのいづれかである場合を例にとり、トラッキングエラー検出方法および周波数帯域を説明したが、光ディスク1の種類が上述したDVDディスクに限定されるわけではない。光ディスク1が上述したDVDディスク以外の光ディスクである場合でも、トラッキングエラー検出方法および周波数帯域を適切に対応させることにより、本発明を任意の光ディスクに適用することが可能になる。

[0100] また、記録速度(例えば、記録時の倍速)と同様に再生速度(再生時の倍速)においても、光ディスク装置の用途や光ディスク装置に装填された光ディスクの種類などに応じて異なるものである。従って、LPFの遮断周波数だけではなく、EQの増幅周

波数帯域も再生速度(再生時の倍速)に応じて変更してもよい。これにより、再生時のトラッキングエラー検出をより精度良く行うことができ、高精度なトラッキング制御を行うことができる。

(実施の形態2)

図2は、本発明の実施の形態2に係る光ディスク装置の構成を示す。

- [0101] レーザダイオード202は、レーザ光を出射する。
- [0102] コリメートレンズ203は、レーザダイオード202から出射されるレーザ光を平行光に変換する。
- [0103] ビームスプリッタ204は、コリメートレンズ203からの平行光を対物レンズ205に通過させるとともに、対物レンズ205からの平行光(光ディスク1からの反射光)をフォーカス検出レンズ207のある方向へ分離する。
- [0104] フォーカス検出レンズ207は、ビームスプリッタ204を通過してきた平行光から非点収差法によってフォーカスエラーを検出するレンズ構成となっており、受光量検出部206に向けて集光する。
- [0105] 対物レンズ205は、コリメートレンズ203およびビームスプリッタ204を通過してきた平行光を光ディスク1の記録面上に収束させることにより、光ディスク1の記録面上に光ビームスポットを形成する。また、対物レンズ205は、光ディスク1からの反射光を平行光に変換し、その平行光をビームスプリッタ204に通過させる。
- [0106] レンズ駆動部208は、対物レンズ205によって形成された光ビームスポットを光ディスク1の記録面に実質的に垂直な方向に移動させる。
- [0107] 受光量検出部206は、フォーカス検出レンズ207によって集光された梢円焦点を検出する受光面を有する。その受光面は、2本の境界線によって4つの領域に分割されている。4つの領域のそれぞれは、受光量に応じた受光量信号を生成し、それを出力するように構成されている。なお、受光量検出部206は、4つの領域の2つの対角方向の一方が梢円焦点の長径方向に一致し、4つの領域の2つの対角方向の他方が梢円焦点の短径方向に一致するように構成されている。
- [0108] フィルタ部213は、4組の低域通過型フィルタ(LPF)および導線を有している。各LPFは、受光量検出部206の4つの領域から出力される4つの受光量信号のうち対応

する1つの受光量信号から所定の遮断周波数以上の周波数を有する成分を除去し、それ以外の成分を通過させる。各導線は、受光量検出部206の4つの領域から出力される4つの受光量信号のうち対応する1つの受光量信号をそのまま出力する。また、各LPFは、切り換え制御部210から出力される信号に応じて遮断周波数を切り換えることが可能なように構成されている。

- [0109] 切り換え制御部210は、光ディスク装置が記録動作状態にあるか再生動作状態にあるかを示す情報と記録速度(例えば、記録時の倍速)を示す情報とに応じて、切り換え部212とフィルタ部213とに信号を出力する。
- [0110] 管理部214は、光ディスク装置が記録動作状態にあるか再生動作状態にあるかを示す情報と記録速度(例えば、記録時の倍速)を示す情報を記憶し、これらの情報を切り換え制御部210に提供する。
- [0111] 切り換え部212は、4個の2入力1出力セレクタを有している。各セレクタの2入力a、bのうちの選択された一方の入力がセレクタの出力に接続される。各セレクタの入力aには、LPFの出力が接続されており、各セレクタの入力bには、導線が接続されている。各セレクタの入力a、bに接続されるLPF、導線は、フィルタ部213において同一の受光量信号が入力される1組のLPFおよび導線である。
- [0112] 切り換え部212は、切り換え制御部210から出力される信号に従って、各セレクタの入力を同時にaあるいはbに切り換える。
- [0113] フォーカスエラー検出部211は、切り換え部212から出力される4本の信号に基づいて、光ビームスポットと光ディスク1の記録面とのずれ量を示すフォーカスエラー信号を生成し、それを出力する。
- [0114] 制御信号生成部209は、フォーカスエラー検出部211から出力されるフォーカスエラー信号に従って、対物レンズ5によって形成された光ビームスポットを光ディスク1の記録面に追従させるためのフォーカス制御信号を出力する。
- [0115] レンズ駆動部208は、制御信号生成部209から出力されるフォーカス制御信号に従って、光ビームスポットが光ディスク1の記録面に追従するように光ディスク1の記録面に対して実質的に垂直な方向に対物レンズ205を移動させる。
- [0116] このように、図2に示される光ディスク装置は、フォーカス制御を行うフォーカス制御

装置として機能する。

[0117] 対物レンズ205は、光ビームを光ディスク1の記録面上に収束させることにより、光ディスク1の記録面上に光ビームスポットを形成する収束手段として機能する。しかし、収束手段は、対物レンズ205に限定されない。上述した収束手段の機能と同等の機能を有する限り、任意の1以上の要素を収束手段として用いることができる。

[0118] レンズ駆動部208は、対物レンズ205によって形成された光ビームスポットを光ディスク1の記録面に対して実質的に垂直な方向に移動させる移動手段として機能する。しかし、移動手段は、レンズ駆動部208に限定されない。上述した移動手段の機能と同等の機能を有する限り、任意の1以上の要素を移動手段として用いることができる。

[0119] 受光量検出部206は、光ディスク1からの反射光を検出する受光面を有する光検出手段として機能する。その受光面は、複数の領域に分割されている。その複数の領域のそれぞれは、受光量に応じた受光量信号を生成し、それを出力するように構成されている。しかし、光検出手段は、受光量検出部206に限定されない。上述した光検出手段の機能と同等の機能を有する限り、任意の1以上の要素を光検出手段として用いることができる。

[0120] フィルタ部213が、複数の導線を含むことは、本発明にとって必須ではない。フィルタ部213が複数の低域通過型フィルタ(LPF)を含み、その複数のLPFのそれぞれが光検出手段から出力される複数の受光量信号のうち対応する1つの受光量信号から所定の遮断周波数以上の周波数を有する成分を除去するように構成されている限り、そのようなフィルタ部213を含む光ディスク装置は、本発明の範囲内というべきである。フィルタ部213が複数のLPFを含み、複数の導線を含まない場合には、切り換え部212は不要となる。この場合には、複数のLPFからの出力が常にフォーカスエラー検出部211に提供される。あるいは、複数の導線からの出力が常にフォーカスエラー検出部211に提供されるようにしてもよい。

[0121] フォーカスエラー検出部211は、フィルタ部213から出力される複数の信号に対して所定の演算を行うことにより、フォーカスエラー信号を生成する。フォーカスエラー信号をどのようにして生成するかは本発明にとって重要なことではない。フォーカスエ

ラー検出部211は、公知の任意の方法を用いてフォーカスエラー信号を生成してもよい。

[0122] 制御信号生成部209は、フォーカスエラー信号に応じて、光ビームスポットが光ディスク1の記録面に追従するようにレンズ駆動部208を駆動するトラッキング制御部として機能する。

[0123] なお、フィルタ部213とフォーカスエラー検出部211と制御信号生成部209とは、コンピュータプログラムなどを用いてソフトウェアで実現してもよいし、回路などを用いてハードウェアで実現してもよい。あるいは、ソフトウェアおよびハードウェアの組み合わせによって実現してもよい。管理部214、切り替え制御部210についても同様である。

[0124] レンズ駆動部208は、例えば、機械的なアクチュエータであり得る。

[0125] なお、少なくともフィルタ部213とフォーカスエラー検出部211と制御信号生成部209とを1つの半導体チップ上に集積することにより、集積回路を形成するようにしてもよい。このような集積回路は、フォーカスエラー信号を処理する信号処理装置として機能する。

[0126] なお、図2に示される光ディスク装置では、ヘッドの小型化や低コスト化を図るため、RF信号系とフォーカス制御系とにおいて受光量検出部206を共有化し、受光量検出部206から出力される4本の信号に基づいて、図示しない再生部によってRF信号を生成し、記録されている情報を再生する。

[0127] ここで、フォーカスエラーは光ディスクの非平面性やチャッキングずれなどによって発生するものであり、その周波数帯域はDVDでは数十kHz以下である。このため、フォーカスエラー検出部211に入力される点での受光量信号の周波数帯域は数百kHz以下の帯域でよい。これに対し、受光量検出部206の応答周波数はRF信号生成のために高く、記録時には数十MHzから数百MHzのレーザパワー変調成分が含まれる。

[0128] なお、実施の形態1で述べたように、記録速度(例えば、記録時の倍速)は光ディスク装置の用途や光ディスク装置に装填された光ディスク1の種類などに応じて異なり、これに依存してフォーカス制御ゲインやフォーカスエラー検出に必要な成分の周波

数帯域、および不要な成分(特に、レーザパワー(記録パワー)の変調成分)の周波数帯域および大きさが異なる。これについては実施の形態1で述べたとおりであり、フォーカス制御系においてもトラッキング制御系と同様のことが言える。

- [0129] したがって、図2に示される光ディスク装置では、LPFの遮断周波数を可変とし、次の動作をさせる。
 - [0130] 切り換え制御部210は、光ディスク装置が記録動作状態である場合には、切り換え部212のセレクタの入力がaとなるように切り換え部212に信号を出力する。さらに、切り換え制御部210は、記録時の倍速が低い場合には、LPFの遮断周波数が高い値に設定され、記録時の倍速が高い場合には、LPFの遮断周波数が低い値に設定されるように、LPFの遮断周波数を切り換える信号をフィルタ部213に出力する。
 - [0131] このように、記録時には、フォーカスエラー検出部211に入力される点での受光量信号からレーザパワー変調成分が必ず除去される。また、記録時の倍速が変化した場合でも、フォーカスエラー検出部211がフォーカスエラー検出に必要な成分は受光量信号中に必ず残される。このため、レーザパワー変調成分の影響を受けることなく、フォーカスエラー検出を正常に行うことができる。その結果、高倍速回転時でも高精度なフォーカス制御を行うことができる。
 - [0132] なお、実施の形態2では、光ディスク1がDVDである場合を例にとり、フォーカスエラー検出方法および周波数帯域を説明したが、光ディスク1の種類がDVDに限定されるわけではない。光ディスク1がDVD以外の光ディスクである場合でも、周波数帯域を適切に対応させることにより、本発明を任意の光ディスクに適用することができる。
 - [0133] また、実施の形態2では、フォーカスエラー検出方法が非点収差法である場合を例にとり、光ディスク装置の構成および動作を説明したが、フォーカスエラー検出方法が非点収差法に限定されるわけではない。本発明は、特定のフォーカスエラー検出方法に特有のものではなく、任意のフォーカスエラー検出方法に適用することができるものである。
 - [0134] また、切り換え部212をなくし、記録時だけでなく再生時においても倍速に応じて常にLPFの遮断周波数を切り換えるようにしてもよい。これにより、再生時に、受光量信

号に含まれるRF信号成分(DVDの場合、数MHzから数十MHzの信号成分)を倍速に応じて精度良く除去することができる。これにより、再生時においてもより精度良くフォーカスエラー検出を行い、高精度なフォーカス制御を行うことができる。

[0135] 以上のように、本発明の好ましい実施形態を用いて本発明を例示してきたが、本発明は、この実施形態に限定して解釈されるべきものではない。本発明は、特許請求の範囲によってのみその範囲が解釈されるべきであることが理解される。当業者は、本発明の具体的な好ましい実施形態の記載から、本発明の記載および技術常識に基づいて等価な範囲を実施することができることが理解される。本明細書において引用した特許、特許出願および文献は、その内容自体が具体的に本明細書に記載されているのと同様にその内容が本明細書に対する参考として援用されるべきであることが理解される。

産業上の利用可能性

[0136] 本発明に係る光ディスク装置は、トラッキング制御もしくはフォーカス制御に必要な成分を残し、不要な成分を除去するフィルタ部を受光量検出部の直後に設けている。これにより、レーザパワー(記録パワー)の変調成分による外乱をトラッキングエラー信号もしくはフォーカスエラー信号から除去することができる。その結果、トラッキング制御もしくはフォーカス制御の精度を向上させることができる。

[0137] 本発明に係る光ディスク装置は、DVDマルチレコーダおよびDVDマルチドライブ等として有用である。また、DVDに限らず複数メディアの記録再生を行うあらゆる光ディスク装置にも応用できる。

請求の範囲

[1] 光ビームを光ディスクの記録面に収束させることにより、前記光ディスクの記録面上に光ビームスポットを形成する収束手段と、
前記光ビームスポットを前記光ディスクの記録面の半径方向に移動させる移動手段と、
前記光ディスクからの反射光を検出する受光面を有する光検出手段であって、前記受光面は複数の領域に分割されており、前記複数の領域のそれぞれは受光量に応じた受光量信号を生成し、前記受光量信号を出力するように構成されている、光検出手段と、
複数の低域通過型フィルタを含むフィルタ部であって、前記複数の低域通過型フィルタのそれぞれは、前記光検出手段から出力される前記複数の受光量信号のうち対応する1つの受光量信号から所定の遮断周波数以上の周波数を有する成分を除去する、フィルタ部と、
前記フィルタ部から出力される複数の信号に対して所定の演算を行うことにより、前記光ビームスポットと前記光ディスクの記録面上の走査されるべきトラックとの間のずれ量を示すトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー検出部と、
前記トラッキングエラー信号に応じて、前記光ビームスポットが前記光ディスクの記録面上のトラックに追従するように前記移動手段を駆動するトラッキング制御部とを備えた、トラッキング制御装置。

[2] 前記光ディスクに情報を記録する記録速度が増大するにつれて、前記所定の遮断周波数が小さくなるように、前記フィルタ部を制御する帯域制御部をさらに備えている、請求項1に記載のトラッキング制御装置。

[3] 前記フィルタ部は、複数のイコライザをさらに含み、前記複数のイコライザのそれぞれは、前記光検出手段から出力される前記複数の受光量信号のうち対応する1つの受光量信号に含まれる所定の周波数帯域の成分を増幅し、
前記光ディスク装置は、前記低域通過型フィルタから出力される信号と前記イコライザから出力される信号のうちの一方を選択的に出力する切り換え部をさらに備え、
前記切り換え部は、前記切り換え部から出力される信号を前記フィルタ部から出力

される信号として前記トラッキングエラー検出部に提供する、請求項1に記載のトラッキング制御装置。

[4] 前記切り換え部は、前記光ディスク装置が記録可能な光ディスクに対する記録動作状態にある場合には、前記低域通過型フィルタから出力される信号を前記トラッキングエラー検出部に提供し、前記光ディスク装置が再生専用の光ディスクに対する再生動作状態にある場合には、前記イコライザから出力される信号を前記トラッキングエラー検出部に提供する、請求項3に記載のトラッキング制御装置。

[5] 光ビームを光ディスクの記録面に収束させることにより、前記光ディスクの記録面上に光ビームスポットを形成する収束手段と、
前記光ビームスポットを前記光ディスクの記録面に対して実質的に垂直な方向に移動させる移動手段と、
前記光ディスクからの反射光を検出する受光面を有する光検出手段であって、前記受光面は複数の領域に分割されており、前記複数の領域のそれぞれは受光量に応じた受光量信号を生成し、前記受光量信号を出力するように構成されている、光検出手段と、
複数の低域通過型フィルタを含むフィルタ部であって、前記複数の低域通過型フィルタのそれぞれは、前記光検出手段から出力される前記複数の受光量信号のうち対応する1つの受光量信号から所定の遮断周波数以上の周波数を有する成分を除去する、フィルタ部と、
前記フィルタ部から出力される複数の信号に対して所定の演算を行うことにより、前記光ビームスポットと前記光ディスクの記録面との間のずれ量を示すフォーカスエラー信号を生成するフォーカスエラー検出部と、
前記フォーカスエラー信号に応じて、前記光ビームスポットが前記光ディスクの記録面に追従するように前記移動手段を駆動するフォーカス制御部と
を備えた、フォーカス制御装置。

[6] 前記光ディスクに情報を記録する記録速度が増大するにつれて、前記所定の遮断周波数が小さくなるように、前記フィルタ部を制御する帯域制御部をさらに備えている、請求項5に記載のフォーカス制御装置。

[7] トランкиング制御装置を用いてトランкиング制御を実行するトランкиング制御方法であって、

前記トランкиング制御装置は、光ビームを光ディスクの記録面に収束させることにより、前記光ディスクの記録面上に光ビームスポットを形成する収束手段と、前記光ビームスポットを前記光ディスクの記録面の半径方向に移動させる移動手段と、前記光ディスクからの反射光を検出する受光面を有する光検出手段であって、前記受光面は複数の領域に分割されており、前記複数の領域のそれぞれは受光量に応じた受光量信号を生成し、前記受光量信号を出力するように構成されている、光検出手段とを含み、

前記トランкиング制御方法は、

複数の低域通過型フィルタを含むフィルタ部を用いて、前記光検出手段から出力される前記複数の受光量信号のそれぞれから所定の遮断周波数以上の周波数を有する成分を除去するステップと、

前記フィルタ部から出力される複数の信号に対して所定の演算を行うことにより、前記光ビームスポットと前記光ディスクの記録面上の走査されるべきトラックとの間のずれ量を示すトランкиングエラー信号を生成するステップと、

前記トランкиングエラー信号に応じて、前記光ビームスポットが前記光ディスクの記録面上のトラックに追従するように前記移動手段を駆動するステップとを包含する、トランкиング制御方法。

[8] 前記光ディスクに情報を記録する記録速度が増大するにつれて、前記所定の遮断周波数が小さくなるように、前記フィルタ部を制御するステップをさらに包含する、請求項7に記載のトランкиング制御方法。

[9] 複数のイコライザを含むフィルタ部を用いて、前記光検出手段から出力される前記複数の受光量信号のそれぞれに含まれる所定の周波数帯域の成分を增幅するステップと、

前記低域通過型フィルタから出力される信号と前記イコライザから出力される信号のうちの一方を前記フィルタ部から出力される信号として選択的に出力するステップと

をさらに包含する、請求項7に記載のトラッキング制御方法。

[10] 前記光ディスク装置が記録可能な光ディスクに対する記録動作状態にある場合には、前記低域通過型フィルタから出力される信号を前記フィルタ部から出力される信号として出力し、前記光ディスク装置が再生専用の光ディスクに対する再生動作状態にある場合には、前記イコライザから出力される信号を前記フィルタ部から出力される信号として出力する、請求項9に記載のトラッキング制御方法。

[11] フォーカス制御装置を用いてフォーカス制御を実行するフォーカス制御方法であつて、

前記フォーカス制御装置は、光ビームを光ディスクの記録面に収束させることにより、前記光ディスクの記録面上に光ビームスポットを形成する収束手段と、前記光ビームスポットを前記光ディスクの記録面に対して実質的に垂直な方向に移動させる移動手段と、前記光ディスクからの反射光を検出する受光面を有する光検出手段であつて、前記受光面は複数の領域に分割されており、前記複数の領域のそれぞれは受光量に応じた受光量信号を生成し、前記受光量信号を出力するように構成されている、光検出手段とを含み、

前記フォーカス制御方法は、

複数の低域通過型フィルタを含むフィルタ部を用いて、前記光検出手段から出力される前記複数の受光量信号のそれぞれから所定の遮断周波数以上の周波数を有する成分を除去するステップと、

前記フィルタ部から出力される複数の信号に対して所定の演算を行うことにより、前記光ビームスポットと前記光ディスクの記録面との間のずれ量を示すフォーカスエラー信号を生成するステップと、

前記フォーカスエラー信号に応じて、前記光ビームスポットが前記光ディスクの記録面に追従するように前記移動手段を駆動するステップとを包含する、フォーカス制御方法。

[12] 前記光ディスクに情報を記録する記録速度が増大するにつれて、前記所定の遮断周波数が小さくなるように、前記フィルタ部を制御するステップをさらに包含する、請求項11に記載のフォーカス制御方法。

[13] 　　トラッキング制御装置において使用される信号処理装置であって、
　　前記トラッキング制御装置は、光ビームを光ディスクの記録面に収束させることにより、前記光ディスクの記録面上に光ビームスポットを形成する収束手段と、前記光ビームスポットを前記光ディスクの記録面の半径方向に移動させる移動手段と、前記光ディスクからの反射光を検出する受光面を有する光検出手段であって、前記受光面は複数の領域に分割されており、前記複数の領域のそれぞれは受光量に応じた受光量信号を生成し、前記受光量信号を出力するように構成されている、光検出手段とを含み、
　　前記信号処理装置は、
　　複数の低域通過型フィルタを含むフィルタ部であって、前記複数の低域通過型フィルタのそれぞれは、前記光検出手段から出力される前記複数の受光量信号のうち対応する1つの受光量信号から所定の遮断周波数以上の周波数を有する成分を除去する、フィルタ部と、
　　前記フィルタ部から出力される複数の信号に対して所定の演算を行うことにより、前記光ビームスポットと前記光ディスクの記録面上の走査されるべきトラックとの間のずれ量を示すトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー検出部と、
　　前記トラッキングエラー信号に応じて、前記光ビームスポットが前記光ディスクの記録面上のトラックに追従するように前記移動手段を駆動するトラッキング制御部とを備えた、信号処理装置。

[14] 　　前記光ディスクに情報を記録する記録速度が増大するにつれて、前記所定の遮断周波数が小さくなるように、前記フィルタ部を制御する帯域制御部をさらに備えている、請求項13に記載の信号処理装置。

[15] 　　前記フィルタ部は、複数のイコライザをさらに含み、前記複数のイコライザのそれぞれは、前記光検出手段から出力される前記複数の受光量信号のうち対応する1つの受光量信号に含まれる所定の周波数帯域の成分を增幅し、
　　前記光ディスク装置は、前記低域通過型フィルタから出力される信号と前記イコライザから出力される信号のうちの一方を選択的に出力する切り換え部をさらに備え、
　　前記切り換え部は、前記切り換え部から出力される信号を前記フィルタ部から出力

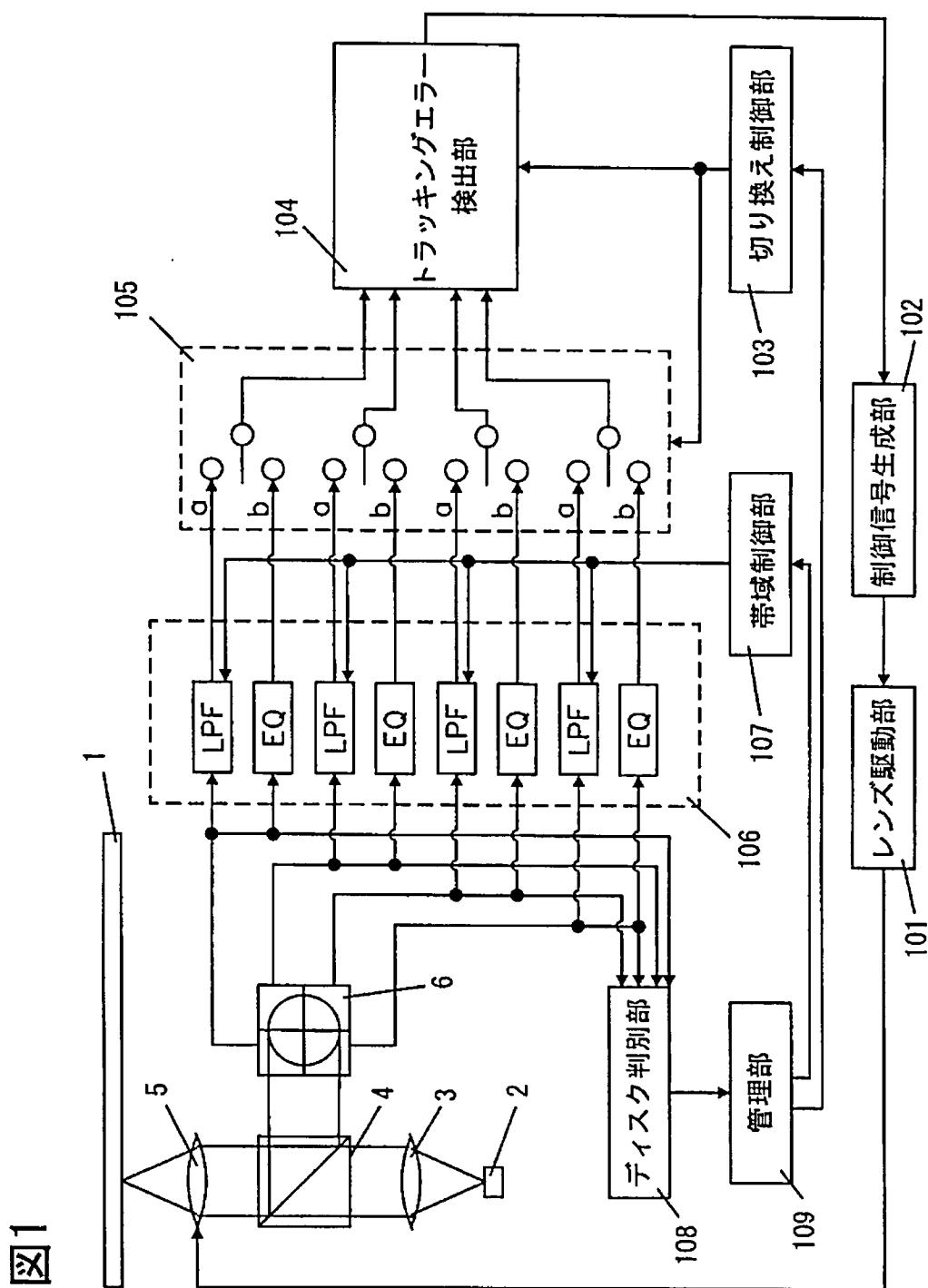
される信号として前記トラッキングエラー検出部に提供する、請求項13に記載の信号処理装置。

[16] 前記切り換え部は、前記光ディスク装置が記録可能な光ディスクに対する記録動作状態にある場合には、前記低域通過型フィルタから出力される信号を前記トラッキングエラー検出部に提供し、前記光ディスク装置が再生専用の光ディスクに対する再生動作状態にある場合には、前記イコライザから出力される信号を前記トラッキングエラー検出部に提供する、請求項15に記載の信号処理装置。

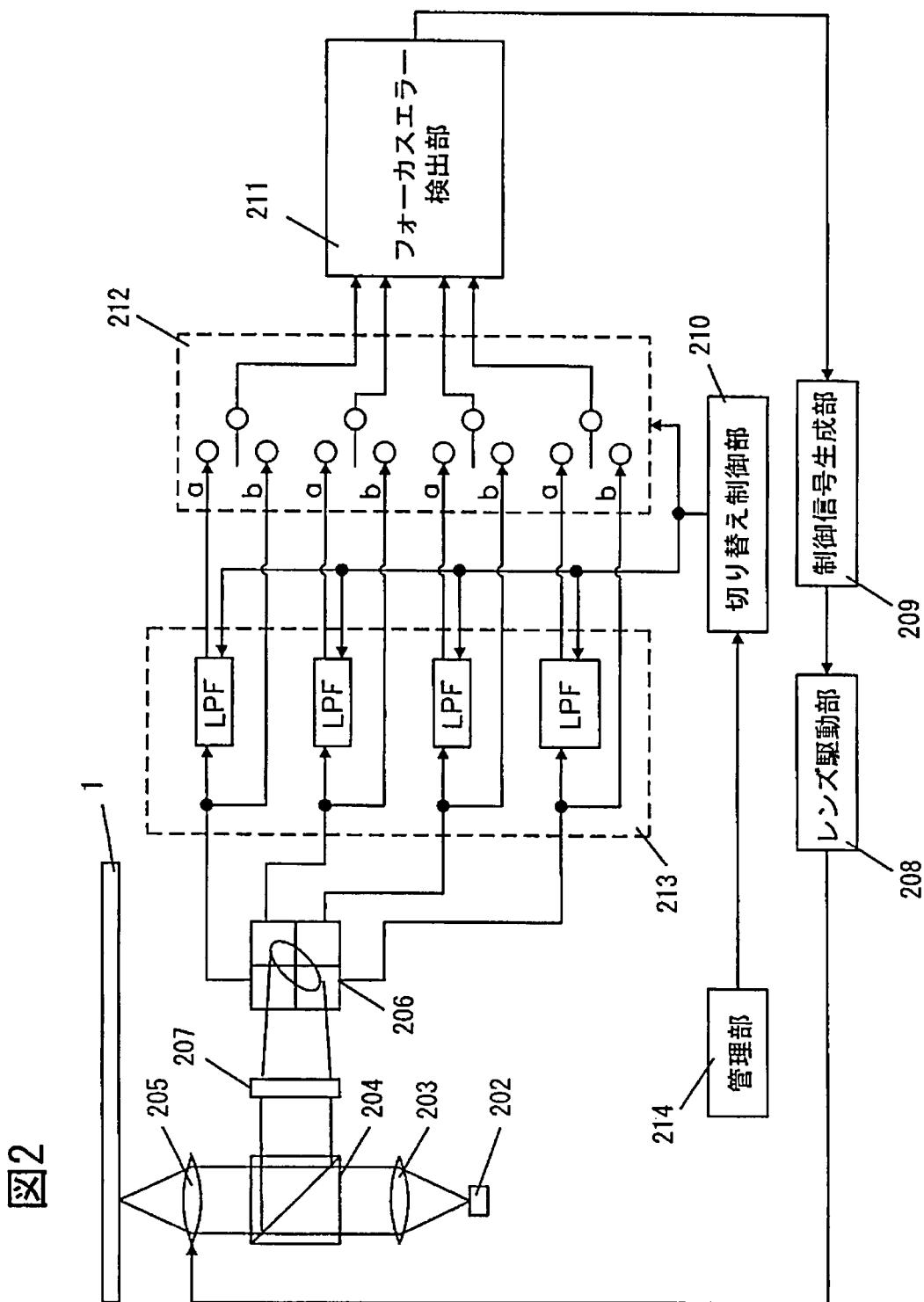
[17] フォーカス制御装置において使用される信号処理装置であって、
前記フォーカス制御装置は、光ビームを光ディスクの記録面に収束させることにより、前記光ディスクの記録面上に光ビームスポットを形成する収束手段と、前記光ビームスポットを前記光ディスクの記録面に対して実質的に垂直な方向に移動させる移動手段と、前記光ディスクからの反射光を検出する受光面を有する光検出手段であって、前記受光面は複数の領域に分割されており、前記複数の領域のそれぞれは受光量に応じた受光量信号を生成し、前記受光量信号を出力するように構成されている、光検出手段とを含み、
前記信号処理装置は、
複数の低域通過型フィルタを含むフィルタ部であって、前記複数の低域通過型フィルタのそれぞれは、前記光検出手段から出力される前記複数の受光量信号のうち対応する1つの受光量信号から所定の遮断周波数以上の周波数を有する成分を除去する、フィルタ部と、
前記フィルタ部から出力される複数の信号に対して所定の演算を行うことにより、前記光ビームスポットと前記光ディスクの記録面との間のずれ量を示すフォーカスエラー信号を生成するフォーカスエラー検出部と、
前記フォーカスエラー信号に応じて、前記光ビームスポットが前記光ディスクの記録面に追従するように前記移動手段を駆動するフォーカス制御部と
を備えた、信号処理装置。

[18] 前記光ディスクに情報を記録する記録速度が増大するにつれて、前記所定の遮断周波数が小さくなるように、前記フィルタ部を制御する帯域制御部をさらに備えている

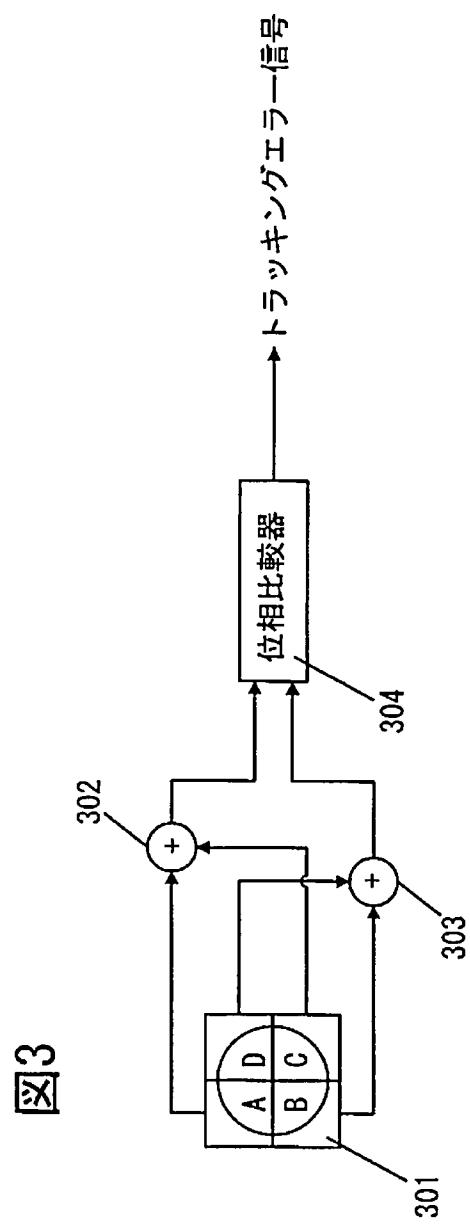
[図1]



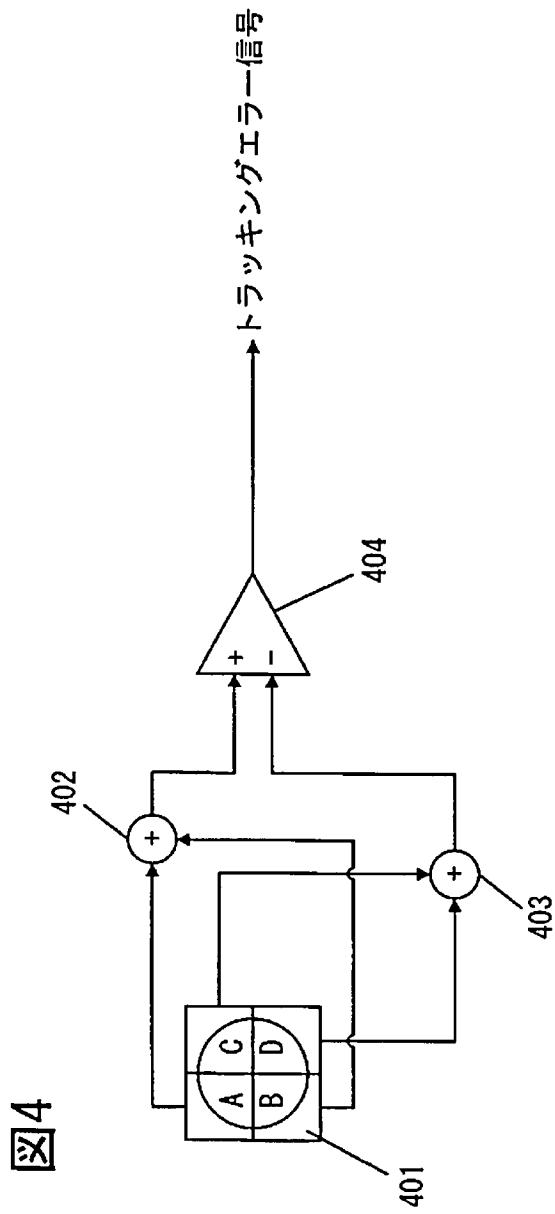
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/015729

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G11B7/09, G11B7/13

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G11B7/0045, G11B7/09-7/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-28129 A (Sony Corp.), 30 January, 2001 (30.01.01), Par. Nos. [0002] to [0044]; Figs. 1 to 11 (Family: none)	1, 3-5, 7, 9-11, 13, 15-17
X	JP 2003-85783 A (Toshiba Corp.), 20 March, 2003 (20.03.03), Par. Nos. [0011] to [0058]; Figs. 1 to 4 & US 2003/0048723 A1 & JP 2003-196830 A	1, 3-5, 7, 9-11, 13, 15-17
A	JP 58-166541 A (Hitachi, Ltd.), 01 October, 1983 (01.10.83), Page 2, lower right column, line 6 to page 4, upper left column, line 1; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1, 3-5, 7, 9-11, 13, 15-17

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 November, 2004 (18.11.04)

Date of mailing of the international search report
14 December, 2004 (14.12.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Faxsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/015729

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5-197988 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 August, 1993 (06.08.93), Par. Nos. [0028] to [0040]; Figs. 1 to 11 (Family: none)	1, 3-5, 7, 9-11, 13, 15-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/015729

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.: 2, 6, 8, 12, 14, 18
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
The aforementioned inventions are considered to improve the effect (cut-off effect) for suppressing the effect of external disturbance attributed to the laser power modulation component by lowering the LPF cut-off frequency as the recording speed increased. (Continued to extra sheet)
3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/015729

Continuation of Box No.II-2 of continuation of first sheet(2)

However, the aforementioned modulation component band is from several tens of MHz to several hundreds of MHz while the cut-off frequency is from 1 MHz to several hundreds of kHz. That is, the bands are different and the basis for improving the cut-off effect is unclear.

(In general, it is considered that if the recording speed increases, the frequency band of the laser power modulation component is also increased. When considering this, in this invention, the frequency band of the modulation component when the recording speed is low is several tens of MHz while the frequency band of the modulation component when the recording speed is high is several hundreds of MHz.

Moreover, if the descriptions of [table 1] and [table 2] in the Description are taken into consideration, the modulation component and the cut-off frequency band are different by about 10 times in the double-speed recording and by about 1000 times in the 5-times-speed recording. That is, as the recording speed increases, the difference between the modulation component and the cut-off frequency band increases.

Accordingly, even if the LPF cut-off frequency is lowered, it is considered to be impossible to improve the effect (cut-off effect) to remove the modulation component having a band higher than the cut-off frequency (by 1000 especially when the recording speed is 5-times-speed).

Thus, the Description of this International Application is unclear to the extent that meaningful international search cannot be performed for claims 2, 6, 8, 12, 14, 18.

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' G11B7/09, G11B7/13

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' G11B7/0045, G11B7/09-7/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2001-28129 A (ソニー株式会社) 2001. 01. 30, 【0002】～【0044】，図1-11 (ファミリーなし)	1, 3-5, 7, 9-11, 13, 15-17
X	JP 2003-85783 A (株式会社東芝) 2003. 03. 20, 【0011】～【0058】，図1-4 & US 2003/0048723 A1 & JP 2003 -196830 A	1, 3-5, 7, 9-11, 13, 15-17

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18. 11. 2004

国際調査報告の発送日

14.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

吉川 潤

5D 3242

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

C (続き) . 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
A	JP 58-166541 A (株式会社日立製作所) 1983. 10. 01, 第2頁右下欄第6行～第4頁左上欄第1行, 第1-10図 (ファミリーなし)	1, 3-5, 7, 9-11, 13, 15-17
A	JP 5-197988 A (松下電器産業株式会社) 1993. 08. 06, 【0028】～【0040】，図1-11 (ファミリーなし)	1, 3-5, 7, 9-11, 13, 15-17

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT第17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. 請求の範囲 2, 6, 8, 12, 14, 18 は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
上記発明は、記録速度が増大するにつれてLPFの遮断周波数を下げることで、レーザーパワーの変調成分による外乱の影響を抑制する効果(遮断効果)を向上させるものと認められる。しかし、上記変調成分の帯域が数十MHzから数百MHzであるのに対して、遮断周波数は1MHzから数百kHz程度と記載されており、その帯域が異なっているため、遮断効果が向上する根拠が不明である。(続葉有)
3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

(第II欄の2の続き)

(一般に記録速度が増大すれば、レーザーパワーの変調成分の周波数帯域も大きくなると考えられる。この点を考慮すると、本発明では記録速度が低い場合の上記変調成分の周波数帯域が数十MHz、記録速度が高い場合の上記変調成分の周波数帯域が数百MHz程度になっていると認められる。)

その上で、明細書の【表1】、【表2】の記載を参照すると、上記変調成分と上記遮断周波数の帯域は2倍速記録で10倍、5倍速記録で1000倍程度も異なっていることになる。つまり、記録速度が増大すればするほど、上記変調成分と上記遮断周波数の帯域が離れていくことになる。

したがって、LPFの遮断周波数を下げたとしても、もともと遮断周波数よりも帯域が（特に、記録速度が5倍速の場合には1000倍も）高い上記変調成分を除去する効果（遮断効果）を向上させることはできないのではないか。）

よって、請求の範囲2, 6, 8, 12, 14, 18について、有意義な国際調査をすることができないほどに、この国際出願の明細書は不明瞭である。